

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月23日
Date of Application:

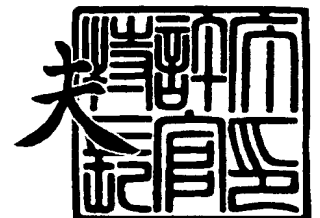
出願番号 特願2003-118182
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-118182]

出願人 株式会社ノース
Applicant(s):

2004年 3月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3025445

【書類名】 特許願

【整理番号】 NORT200304

【提出日】 平成15年 4月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明者】

【住所又は居所】 東京都豊島区南大塚三丁目 3 7 番 5 号 株式会社ノース内

【氏名】 飯島 朝雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都豊島区南大塚三丁目 3 7 番 5 号 株式会社ノース内

【氏名】 遠藤 仁誉

【特許出願人】

【識別番号】 598023090

【氏名又は名称】 株式会社ノース

【代理人】

【識別番号】 100082979

【弁理士】

【氏名又は名称】 尾川 秀昭

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 95167

【出願日】 平成15年 3月31日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015495

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905314

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配線回路基板とその製造方法とその配線回路基板を備えた回路モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 配線層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプを形成し、

上記配線層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に層間絶縁膜を形成し、

上記バンプの頂面に、直接に、又は上記層間絶縁膜表面に該バンプと接続するように形成された配線層を介して、半田ボールを形成した

ことを特徴とする配線回路基板。

【請求項 2】 前記配線層及び前記バンプが銅からなることを特徴とする請求項 1 記載の配線回路基板。

【請求項 3】 前記層間絶縁膜に、バンプが多数形成されたバンプ形成領域と、バンプが形成されないフレキシブルなバンプ非形成領域とを有し、

上記バンプ非形成領域が曲折可能である、又は、その少なくとも一部を曲折してなる

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の配線回路基板。

【請求項 4】 配線層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプを形成し、上記配線層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に層間絶縁膜を形成し、上記バンプの頂面に、直接に、又は上記層間絶縁膜表面に該バンプと接続するように形成された配線層を介して、半田ボールを形成したフレキシブルな配線回路基板と、

リジットな絶縁基板の少なくとも一方の表面に上記配線膜と接続される配線膜が形成されたりジットな配線回路基板と、

からなり、

上記フレキシブルな配線回路基板の配線膜の少なくとも一部と、上記リジットな配線回路基板の配線膜の少なくとも一部とが、上記半田ボールを介して接続されてなる

ことを特徴とする回路モジュール。

【請求項5】 配線層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプを形成し、上記配線層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に層間絶縁膜を形成し、上記バンプの頂面に、直接に、又は上記層間絶縁膜表面に該バンプと接続するように形成された配線層を介して、半田ボールを形成したフレキシブルな配線回路基板と、

フレキシブルな絶縁基板の少なくとも一方の表面に上記配線膜と接続される配線膜が形成された上記配線回路基板とは別のフレキシブルな配線回路基板と、

からなり、

上記フレキシブルな配線回路基板の配線膜の少なくとも一部と、上記別のフレキシブルな配線回路基板の配線膜の少なくとも一部とが、上記半田ボールを介して接続されてなる

ことを特徴とする回路モジュール。

【請求項6】 金属層の表面に直接に又はエッチングバリア層を介してバンプを形成した基板を用意し、

上記基板の金属層のバンプ形成側の面のバンプが形成されていない部分にバンプより厚く層間絶縁膜を形成し、

上記基板の層間絶縁膜を上記各バンプの頂面が露出するまで研磨し、

上記基板の上記各バンプの露出する頂面上に半田ボールを形成する

ことを特徴とする配線回路基板の製造方法。

【請求項7】 金属層の表面に直接に又はエッチングバリア層を介してバンプを形成した基板を用意し、

上記基板の金属層のバンプ形成側の面のバンプが形成されていない部分にバンプより厚く層間絶縁膜を形成し、

上記基板の層間絶縁膜を上記各バンプの頂面が露出するまで研磨し、

上記基板の上記層間絶縁膜の表面に金属層を形成し、

上記層間絶縁膜表面の金属層を選択的にエッチングすることにより配線層を形成し、

各バンプの露出する頂面上に又は該バンプと接続された上記配線層上に半田ボ

ールを形成する

ことを特徴とする配線回路基板の製造方法。

【請求項 8】 前記層間絶縁膜を形成するよりも前に、各バンプを上から加圧して押し潰すことによりその頂面の径を大きくする工程を有する

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の配線回路基板の製造方法。

【請求項 9】 配線層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプを形成し、上記配線層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に層間絶縁膜を形成した一つの配線回路基板と、

液晶素子の基板を成し、透明配線膜を有する液晶装置用透明基板と、

からなり、

上記一つの配線回路基板の各バンプと、上記別の液晶装置用透明基板の透明配線膜の上記各バンプと対応する部分とが、直接に或いは上記バンプの頂面に形成した配線膜及び半田ボールを介して接続されて液晶装置を成す

ことを特徴とする回路モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば IC、LSI 等の電子デバイス実装用の配線回路基板、特に高密度実装を実現できる配線回路基板と、その製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

本願出願人会社は、多層配線回路基板製造技術として、バンプ形成用の銅層（厚さ例えば $100\ \mu\text{m}$ ）の一方の主面に例えばニッケルからなるエッチングバリア層（厚さ例えば $1\ \mu\text{m}$ ）を例えばメッキにより形成し、更に、該エッチングバリア層の主表面に導体回路形成用の銅箔（厚さ例えば $18\ \mu\text{m}$ ）を形成した配線回路基板形成用部材をベースとして用い、それを適宜加工することにより多層配線回路基板を得る技術を開発し、その開発した技術について例えば特願 2002-230142（：特開 2002-43506 号公報）、特願 2002-66410 等の出願により提案した。

【0003】

このようなバンプを活かした配線回路基板のバンプと、他のプリント回路基板の配線層との半田ボールを介しての接続は、従来においては、図12に示すように行われていた。

同図において、aは配線回路基板の層間絶縁膜で、例えばポリイミドからなる。bは銅からなるバンプ、cはニッケルからなるエッチングバリア層、dは銅からなる配線層、eは上記層間絶縁膜aの各バンプb毎にその頂面を開口させるようにその上部に形成された開口孔、fは該各開口孔に形成された半田ボール下地膜で、銅下地上にニッケル、金等により形成された多層構造を有し、メッキ等により形成される。

【0004】

このような配線回路基板は、例えば次のようにしてつくられる。上記バンプbとなる厚い銅層と、エッチングバリア層cとなるニッケル層と、配線層dとなる薄い銅層を積層した三層構造の金属層を用意し、その銅層bを選択的にエッチングする（その際にエッチングバリア層cがエッチングストッパとなって配線層dとなる薄い銅層が侵蝕されるのを阻む）ことによりバンプbを形成し、その後、上記層間絶縁膜aのバンプb部の上面から選択的にポリイミド樹脂を化学的にエッチングすることにより或いはレーザ光照射をすることにより上記開口孔eを形成する。

【0005】

その後、メッキにより上記半田ボール下地膜fを形成し、該半田ボール下地膜fを選択的にエッチングすることにより配線回路を形成し、更に、銅層dの選択的エッチングにより配線層dを形成する。その後、上記選択的にエッチングされた各半田ボール下地膜f上に半田ボールgを形成する。

そして、上記各配線層dには図示しないLSI等の半導体チップの各電極が接続される等して配線回路基板に半導体チップがフェースダウンあるいはフェースアップで搭載される。

【0006】

更に、その配線回路基板には、図12に示すようにプリント回路基板hに搭載

される。具体的には、プリント回路基板 h の各配線層 i を、配線回路基板の、該各配線層 i に対応する半田ボール g に接続することにより、配線回路基板がプリント回路基板 h に搭載される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した従来の技術には、配線回路基板に層間絶縁膜 a を形成した後、半田ボール g を形成するまでに要する工程数が多く、製造コストが高くなるという問題があった。

即ち、上記従来の技術によれば、層間絶縁膜 a の形成後、その選択的エッチングにより開口孔 e を形成し、メッキにより複数層の半田ボール下地膜 f を形成し、その選択的エッチングを行って各バンプ b 毎にそれと接続された半田ボール下地膜 f が独立するようにパターンニングし、その後、半田ボール g を形成するというかなり多くの工程が必要であった。

【0008】

本発明はこのような問題を解決すべく為されたもので、バンプを層間接続手段とする配線回路基板の該バンプと他の基板、例えばプリント回路基板の配線層等との間を接続するのに要する工程を少なくすることのできるようにし、延いては、配線回路基板の低価格化を図ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の配線回路基板は、配線層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプを形成し、該配線層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に層間絶縁膜を形成し、上記バンプの頂面に、直接に、又は上記層間絶縁膜表面に該バンプと接続するように形成された配線層を介して、半田ボールを形成したことを特徴とする。

【0010】

尚、配線層と、バンプとの間に、エッチングバリア層を設けることは必ずしも不可欠ではない。というのは、金属層を一方の表面側から選択的にハーフエッチング（金属層の厚さよりも適宜浅いエッチング）することによりバンプを形成す

ることが可能であり、その場合にはエッチングバリア層が必要ではないからである。このことは、他の請求項の配線回路基板にも当てはまる。

【0011】

請求項2の配線回路基板は、請求項1記載の配線回路基板において、前記配線層及びバンプが銅からなることを特徴とする。

【0012】

請求項3の配線回路基板は、請求項1又は2記載の配線回路基板において、前記層間絶縁膜に、バンプが多数形成されたバンプ形成領域と、バンプが形成されないフレキシブルなバンプ非形成領域とを有し、該バンプ非形成領域が曲折可能にしてなる或いは少なくとも一部にて曲折してなることを特徴とする。

【0013】

請求項4の回路モジュールは、配線層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプを形成し、上記配線層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に層間絶縁膜を形成し、上記バンプの頂面に、直接に、又は上記層間絶縁膜表面に該バンプと接続するように形成された配線層を介して、半田ボールを形成したフレキシブルな配線回路基板と、リジットな絶縁基板の少なくとも一方の表面に上記配線膜と接続される配線膜が形成されたリジットな配線回路基板と、からなり、上記フレキシブルな配線回路基板の配線膜の少なくとも一部と、上記リジットな配線回路基板の配線膜の少なくとも一部とが、上記半田ボールを介して接続されてなることを特徴とする。

【0014】

請求項5の回路モジュールは、配線層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプを形成し、上記配線層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に層間絶縁膜を形成し、上記バンプの頂面に、直接に、又は上記層間絶縁膜表面に該バンプと接続するように形成された配線層を介して、半田ボールを形成したフレキシブルな配線回路基板と、フレキシブルな絶縁基板の少なくとも一方の表面に上記配線膜と接続される配線膜が形成されたフレキシブルな配線回路基板と、からなり、上記フレキシブルな配線回路基板の配線膜の少なくとも一部と、上記フレキシブルな配線回路基板の配線膜の少なくとも一部と

が、上記半田ボールを介して接続されてなることを特徴とする。

【0015】

請求項6の配線回路基板の製造方法は、金属層の表面に直接に又はエッチングバリア層を介してバンプを形成した基板を用意し、該基板の金属層のバンプ形成側の面のバンプが形成されていない部分にバンプより厚く層間絶縁膜を形成し、該基板の層間絶縁膜を上記各バンプの頂面が露出するまで研磨し、該基板の上記各バンプの露出する頂面上に半田ボールを形成することを特徴とする。

【0016】

請求項7の配線回路基板の製造方法は、金属層の表面に直接に又はエッチングバリア層を介してバンプを形成した基板を用意し、該基板の金属層のバンプ形成側の面のバンプが形成されていない部分にバンプより厚く層間絶縁膜を形成し、該基板の層間絶縁膜を上記各バンプの頂面が露出するまで研磨し、該基板の上記層間絶縁膜の表面に金属層を形成し、該層間絶縁膜表面の金属層を選択的にエッチングすることにより配線層を形成し、上記各バンプの露出する頂面上に又は該バンプと接続された上記配線層上に半田ボールを形成することを特徴とする。

【0017】

請求項8の配線回路基板の製造方法は、請求項6又は7記載の配線回路基板の製造方法において、前記層間絶縁膜を形成するよりも前に、各バンプを上から加圧して押し潰すことによりその頂面の径を大きくする工程を有することを特徴とする。

【0018】

請求項9の回路モジュールは、配線層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプを形成し、上記配線層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に層間絶縁膜を形成した一つの配線回路基板と、液晶素子の基板を成し、透明配線膜を有する液晶装置用透明基板と、からなり、上記一つの配線回路基板の各バンプと、上記別の液晶装置用透明基板の透明配線膜の上記各バンプと対応する部分とが、直接に或いは上記バンプの頂面に形成した配線膜及び半田ボールを介して接続されて液晶装置を成すことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示実施形態に従って詳細に説明する。

図 1 は本発明配線回路基板の第 1 の実施の形態を示す断面図である。

図において、2 は配線回路基板、4 はポリイミド樹脂からなる層間絶縁膜、6 は該層間絶縁膜 4 を略貫通するように形成された略コニーデ状のバンプで、銅からなる。そして、各バンプ 6 の頂面は、層間絶縁膜 4 から露出し、該層間絶縁膜 4 表面と同一平面上に位置するようにされている。

【0020】

8 は該バンプ 6 の底面に形成されたニッケルからなるエッチングバリア層、10 は銅からなる配線層で、上記各バンプ 6 は上記エッチングバリア層 8 を介して該配線層 10 に形成されている。尚、該配線層 10 は銅膜表面に金、銀、ロジウム、錫、半田、アルミニウム等を被覆したものであっても良い。該配線層 10 には図 1、2 では図示を省略した半導体チップの電極が、或いはハンダボール付きの IC（フリップチップ）が直接に或いはボンディングワイヤを介して接続される。尚、この接続態様の各別の例を図 4（A）、（B）に示し、また、その説明を後で行う。

【0021】

12 は各バンプ 6 の頂面に形成された半田ボール、14 は配線回路基板 2 にマウントされる例えばリジットなプリント回路基板（2 点鎖線で示した。）、16 は該プリント回路基板 14 の表面に形成された配線層（2 点鎖線で示した。）である。

【0022】

尚、該各配線層 16 に、それと対応するところの配線回路基板 2 のバンプ 6 を半田ボール 12 を介して接続することにより、配線回路基板 2 のプリント回路基板 14 への配線回路基板 2 の搭載が行われる。すると、配線回路基板 2 とプリント回路基板 14 からなる回路モジュールができる。配線回路基板 2 は薄くフレキシブルであるのに対して、プリント回路基板 14 は上述したようにリジットであるので、その回路モジュールは、リジットなプリント回路基板 14 とフレキシブルな配線回路基板 2 を組み付けたものとなる。従って、例えばリジットなプリン

ト回路基板 14 の電極乃至端子等をフレキシブルな配線回路基板 2 により電氣的に導出するというような回路モジュールを売ることができる。

【0023】

このような配線回路基板 2 によれば、層間絶縁膜 4 の表面に露出する各バンプ 6 の頂面に直接半田ボール 12 を形成するので、半田ボールの下地となる半田ボール下地膜をわざわざ形成する必要がなくなり、配線回路基板 2 を製造するに必要となる製造工数の低減を図ることができる。

【0024】

以下に、断面図である図 2 (A) ~ (D) 及び図 3 (E) ~ (I) に従って図 1 に示した配線回路基板 (第 1 の実施の形態) 2 の製造方法を工程順 (A) ~ (I) に説明する。

(A) 図 2 (A) に示すように、中間層としてエッチングバリア層を含む三層構造の金属板 20 を用意する。20a は該金属板 20 の銅からなる厚い金属層で、選択的エッチングにより上記バンプ 6 となる。20b は該金属板 20 の中間層を成すエッチングバリア層 (8) で、上記厚い金属層 20a の選択的エッチングのときに次に述べる銅からなる薄い金属層 (20c) が侵蝕 (エッチング) されることを阻む役割を果たす。20c は選択的エッチングにより配線層 10 となる薄い銅からなる金属層である。

【0025】

(B) 次に、例えばフォトレジスト膜の塗布形成、露光、現像等によりエッチングマスク膜を形成し、該エッチングマスク膜をマスクとして上記厚い金属層 20a を選択的にエッチングすることにより、バンプ 6 を形成する。その後、エッチングマスク膜を除去する。図 2 (A) はそのエッチングマスク膜の除去後の状態を示す。

(C) 次に、上記エッチングバリア層 20b (8) を、上記バンプ 6 をマスクとしてエッチングすることにより除去する。図 2 (C) はその除去後の状態を示す。

【0026】

(D) 次に、前駆体の状態にある液状の例えばポリイミド樹脂をコート等により

塗布し、ベーク処理することによりイミド化を行い、丈夫なポリイミド樹脂にする、該樹脂はバンプ6の高さより若干厚く、従って各バンプ6を覆う層間絶縁膜4を形成する。図2(D)は該層間絶縁膜4形成後の状態を示す。

(E) 次に、上記層間絶縁膜4の表面部を、上記各バンプ6の頂面が完全に露出するまで研磨し、絶縁樹脂層とバンプ頂面を面一にする。図3(E)はその研磨後の状態を示す。

【0027】

(F) 次に、上記金属層20cを選択的にエッチングすることにより配線層10を形成する。尚、該配線層10の形成前又は形成後に2点鎖線で示すように、例えば半田レジストからなるダム18を形成して半田接合面の均一化とダレによるショート防止を図るようにしても良い。

(G) 次に、半田ボールとなる球状半田を各バンプ6の上記層間絶縁膜4から露出する頂面上に配置し、配線回路基板2を加熱炉に通してリフロー処理することにより各バンプ6頂面に該バンプ6接続固定された半田ボール12を形成する。

図3(G)はそのリフロー処理後の状態を示す。

【0028】

尚、球状半田の配置は、具体的には、各バンプ6の頂面と対応する位置関係で球状半田を位置させ、真空吸引でその球状半田をその位置に保持できる治具を用い、その治具を、各球状半田が対応するバンプ6上に位置するように位置させ、真空吸引を停止することにより各球状半田の自重により対応するバンプ6頂面上に落させて位置させるという方法で行うこともできる。また、半田クリームをバンプ面に選択的に印刷し、加熱リフローすることにより、半田ボールを形成するようにしても良い。

【0029】

(H) 図3(H)は、プリント回路基板14に該配線回路基板2を搭載した状態を示す。尚、一般に、該配線回路基板2にはプリント回路基板等への搭載前に、例えば半導体チップ等が搭載されるが、図3ではその半導体チップの図示を省略した。尚、半導体チップの搭載例は後で図4(A)、(B)を参照して説明する。

。

【0030】

このような配線回路基板 2 の製造方法によれば、図 3 (G) に示すように、層間絶縁膜 4 の表面に露出する各バンプ 6 の頂面に直接半田ボール 12 を形成するので、前述のように、半田ボールの下地となる半田ボール下地膜をわざわざ形成する必要がなくなり、配線回路基板 2 を製造するに必要となる製造工数を低減することができる。

【0031】

図 4 (A)、(B) は配線回路基板 2 への半導体チップの各別の搭載例を示す断面図である。図 1 では、配線回路基板 2 の 2 点鎖線で示したリジットなプリント回路基板 14 への搭載例を示したが、図 4 (A)、(B) に示すように、本配線回路基板 2 には半導体チップを直接的に搭載することができるのである。

【0032】

図 4 (A) は半導体チップの電極と配線回路基板 2 の配線層 10 との接続をワイヤボンディングにより行う搭載例を示し、図 4 (B) は半導体チップ 24 の電極 10a と配線回路基板 2 の配線層 10 とを直接接続することにより配線回路基板 2 に半導体チップ 24 を搭載する搭載例を示す。

【0033】

図 4 (A) を参照してワイヤボンディングを用いた搭載例を説明する。図 4 (A) において、24 は LSI 等の半導体チップ、26 は該半導体チップ 24 を配線回路基板 2 に固定するダイボンド接着層、28 は配線回路基板 2 の配線層 10 と、半導体チップ 24 の電極との間を接続するボンディングワイヤで、例えば金線からなる。各電極は該ボンディングワイヤ 28 及び配線層 10 を通じていずれかのバンプ 6 に、更には半田ボール 12 に接続され、電氣的に導出される。30 は半導体チップ 24 を封止する樹脂で、通常エポキシ樹脂からなるポッティング樹脂である。

【0034】

図 4 (B) を参照してフリップチップタイプの IC の搭載例を説明する。

IC、LSI 等の半導体チップ 24 にはハンダからなるバンプ乃至金メッキバンプ 10a が形成されており、配線基板 2 に搭載後、必要に応じ封止樹脂 26 を

注入硬化させてなる。また、半導体チップ24にAuのスタッドバンプを形成し、異方性導電接着剤（図面略）を介して回路基板に接合してもよい。そのボンディング後、半導体チップ24・配線回路基板2間が樹脂26で固定され、封止される。

【0035】

図5（A）～（E）は図2（A）～（D）及び図3（E）～（H）に示した配線回路基板の製造方法の変形例の要部を工程順に示す断面図である。

（A）図2（A）～（C）で示した工程と同じ工程を行う。図5（A）はその工程を終えた状態、換言すれば、図2（C）に示した状態を示す。

ここで、図2（C）に示した状態になるまでを簡単に説明する。中間層としてエッチングバリア層を有する含む三層構造の金属板20を用意し、該金属板20の厚い金属層20aを選択的にエッチングすることにより、バンプ6を形成し、その後、上記エッチングバリア層20b（8）を、上記バンプ6をマスクとしてエッチングすることにより選択的に除去する。その状態が図5（A）に示される。

【0036】

（B）次に、上記各バンプ6を一斉に加圧して押し潰すことにより図5（B）に示すように、該各バンプ6の頂面の径を大きくする。このように押し潰して各バンプ6の頂面の径を大きくするのは、後でその頂面に形成する半田ボールのバンプとの強度を強くし、バンプを取れにくくするためである。

即ち、配線回路基板の配線膜の狭ピッチ化、IC、LSI等の電極数の増加等の傾向から、バンプの配置密度を高めることが要求され、その結果、バンプの大きさを大きくすることが制約されている。従って、バンプとしてその頂面の径が70 μ m程度のものを形成しなければならないケースが生じている。

【0037】

しかし、實際上、バンプの頂面の径は、少なくとも100 μ m程度ないと半田ボールのバンプへの接着強度を十分な程度に高めることが難しく、半田ボールのバンプへの接着の信頼度を十分な高さに確保することが容易ではなかった。

そこで、半田ボールのバンプへの接着強度を高めるためにバンプの頂面の面積

を増やすべく、各バンプ 6 を一斉に加圧して押し潰すのである。このようにすると、実際に各バンプ 6 の頂面の径を、例えば $70\ \mu\text{m}$ 程度から例えば $100\ \mu\text{m}$ 以上に大きくすることができる。

【0038】

(C) 次に、図 5 (C) に示すように、各バンプ 6 を覆う層間絶縁膜 4 を形成する〔図 2 (D) に示す工程と同じ〕。は該層間絶縁膜 4 形成後の状態を示す。

(D) 次に、図 5 (D) に示すように、上記層間絶縁膜 4 の表面部を、上記各バンプ 6 の頂面が完全に露出するまで研磨し、絶縁樹脂層とバンプ頂面を面一（ツライチ）にする〔図 3 (E) に示す工程と同じ。〕。

【0039】

(E) その後、上記金属層 20 c を選択的にエッチングすることにより配線層 10 を形成し〔図 3 (F) に示す工程と同じ。〕、しかる後、半田ボール 12 を形成する〔図 3 (G) に示す工程と同じ。〕。尚、該配線層 10 の形成前又は形成後に 2 点鎖線で示すように、例えば半田レジストからなるダム 18 を形成して半田接合面の均一化とダレによるショート防止を図るようにしても良いこと、図 2 及び図 3 に示す配線回路基板の製造方法と同じである。

【0040】

このような図 5 に示す配線回路基板の製造方法によれば、前記層間絶縁膜の形成前に、各バンプを上から加圧して押し潰すことによりその頂面の径を大きくする工程を有するので、各バンプ 6 の頂面の径を、例えば $70\ \mu\text{m}$ 程度から $100\ \mu\text{m}$ 以上に大きくすることができる。

従って、各半田ボール 12 の各バンプ 6 への接着強度を十分に強めることが容易に為し得る。

尚、各バンプ 6 を一斉に加圧するのは本変形例においては、エッチングバリア層 8 のバンプ 6 をマスクとしての選択的エッチング後であったが、選択的エッチング前に加圧を行うようにしても良い。

【0041】

図 6 は本発明配線回路基板の第 2 の実施形態 2 a を示す断面図である。本実施の形態 2 a は、本発明を、両面に配線層を有する配線回路基板に適用したもので

ある。

即ち、図 1 に示した第 1 の実施の形態 2 は、層間絶縁膜 4 の半田ボール 1 2 が形成されたのと反対側にのみ配線層 1 0 があり、半田ボール 1 2 が形成された側には配線層がなかったが、本実施形態 2 a には、層間絶縁膜 4 の半田ボール 1 2 が形成された側にも配線層 1 1 がある。

【0042】

そして、半田ボール 1 2 は、バンプ 6 の頂面に直接形成するようにしても良いし、バンプ 6 頂面と接する配線層 1 1 (図 6 において 2 点鎖線で示す配線層 1 1) を形成し、その配線層 1 1 上に半田ボール 1 2 を形成するようにしても良い。

【0043】

図 7 (A) ~ (D) は図 6 に示す配線回路基板 (本発明配線回路基板の第 2 の実施形態) 2 a の製造方法を工程順に示す断面図であり、この図 7 を参照して配線回路基板 2 a の製造方法を説明する。

【0044】

(A) 図 2、図 3 に示した配線回路基板 2 の製造方法における工程 (E) が終了した状態のもの (但し、ダム 1 8 は形成しない) と、半田ボール 1 2 側の配線層 1 1 となる、銅からなる金属層 1 9 を用意し、図 7 (A) に示すように、該金属層 1 9 を配線回路基板 2 の層間絶縁膜 4 表面に臨ませる。

(B) 次に、図 7 (B) に示すように、上記金属層 1 9 を配線回路基板に積層する。2 a は積層後の配線回路基板を指す。

【0045】

(C) 次に、上記金属層 1 9 及び 2 0 c を同時又は所定の順で選択的にエッチングすることにより配線層 1 0 及び 1 1 を形成する。図 7 (C) は該配線層 1 0、1 1 形成後の状態を示す。

(D) 次に、図 7 (D) に示すように、バンプ 6 と接続された配線層 1 1 上に半田ボール 1 2 を形成する。

【0046】

尚、半田ボール 1 2 は、図 7 (D) に示すようにバンプ 6 と接続された配線層 1 1 上に形成するようにしても良いが、バンプ 6 上には配線膜 1 1 を形成しない

ように金属層 1 9 に対するパターンニングを行うこととしてバンプ 6 頂面を露出させたままにし、その露出したバンプ 6 に頂面に直接半田ボール 1 2 を形成するようにしても良い。

図 8 はそのように製造して得た配線回路基板、即ち、本発明配線回路基板の第 3 の実施の形態 2 b を示すものである。

【 0 0 4 7 】

図 9 (A) ~ (C) は本発明配線回路基板 2、2 a 或いは 2 b にバンプが形成されていない領域、即ちバンプ非形成領域 4 0 を設けてフレキシブルにし、そのフレキシブルにした部分にて曲折した回路モジュールの各別の例を示す断面図である。

このように配線回路基板にバンプ非形成領域 4 0 を設けて曲折可能にし、任意に曲折して使用できるようにした回路モジュールを形成することにより、L S I 等の半導体チップ 2 4 を立体的に配置して使用することができ、限られた領域内の多数のチップ 2 4 を高密度配置することができる。尚、4 2 はバンプ形成領域である。

【 0 0 4 8 】

図 1 0 は本発明配線回路基板に別のフレキシブルな配線回路基板を接続することによって構成された本発明回路モジュールの別の実施の形態例を示す断面図である。

図 1 0 において、2 の符号が付された配線回路基板は、図 1 に示した配線回路基板 2 と同じであり、既に説明済みなので、特に説明はしない。

【 0 0 4 9 】

5 0 は該配線回路基板 2 とは別のフレキシブルな配線回路基板であり、5 2 はそのベースを成す層間絶縁膜、5 4 は該層間絶縁膜 5 2 の裏面に形成された例えば銅からなる配線膜、5 6 は該層間絶縁膜 5 2 を貫通するように形成されたバンプ、5 8 はバンプ 5 6 の底面と上記配線膜 5 4 との間に介在するエッチングバリア層、6 0 は上記層間絶縁膜 5 2 の表面に形成された配線膜で、少なくとも一部の配線膜 6 0 は上記バンプ 5 6 の頂面に接続された状態で形成されている。

【 0 0 5 0 】

該配線回路基板 50 は、配線回路基板 2 と略同じ方法で形成される。該配線回路基板 50 の配線回路基板 2 との違いは、配線回路基板 2 においては層間絶縁膜の一方の面に配線膜が形成されていないが、配線回路基板 50 においては両方の面に配線膜 54、60 が形成されていることのみである。

【0051】

この配線回路基板 2 と配線回路基板 50 とは、配線回路基板 2 のバンプ 6 の頂面に配線回路基板 50 の配線膜 54 を、半田ボール 12 を介して接続することによって一体化されて、回路モジュールを構成している。これにより、フレキシブルな配線回路基板同士を接続した回路モジュールを容易に構成し得る。

【0052】

図 11 はガラス配線基板（リジット）に上記本発明配線回路基板の第 1 の実施の形態例を接続して構成した液晶装置を成す回路モジュールを示す断面図である。

70 は液晶装置（回路モジュール）で、ガラス配線基板 72 上に平行にシール材 78 を介して対向ガラス板 76 を配設し、該ガラス配線基板 72 と対向ガラス板 76 との間に液晶 80 を封入したものに、本発明配線回路基板の第 1 の実施の形態例 2 を半田ボール 12 を介して接続してなるものである。74 は上記ガラス配線基板 72 の表面に形成された透明配線膜で、ITO（インジウムテンオキサイド）膜からなる。或いは、ITO 膜の表面に更に金属（例えば銅、アルミニウム、チタン、ニッケル、錫或いは銀）膜を形成してなる場合もある。

【0053】

ガラス配線基板と配線回路基板 2 との接続は、具体的には、上記ガラス配線基板 72 の透明配線膜 74 の端部と本発明配線回路基板の第 1 の実施の形態例 2 のバンプ 6 との間を半田ボール 12 を介して接続される。

このように、フレキシブルな配線回路基板 2 を電極引き出しに用いた液晶装置を提供することができる。

以上に述べた回路モジュールは、本発明配線回路基板 2 を用いた回路モジュールの一部であり、これらに本発明に係る回路モジュールが限定されてしまうものではない。

【0054】**【発明の効果】**

請求項1の配線回路基板によれば、バンプの頂面に直接に、又は上記層間絶縁膜表面に該バンプと接続するように形成された配線層を介して半田ボールを形成してなるので、半田ボールの下地となる半田ボール下地膜をわざわざ形成する必要がなくなり、配線回路基板を製造するに必要となる製造工数の低減を図ることができる。

従って、配線回路基板の低価格化を図ることができる。

【0055】

請求項2の配線回路基板によれば、前記配線層及びバンプが比抵抗が小さな銅からなるので、寄生抵抗を低減することができる。

請求項3の配線回路基板によれば、前記層間絶縁膜に、バンプが多数形成されたバンプ形成領域と、バンプが形成されないバンプ非形成領域とを設け、その一部を曲折して使用するので、LSI等の半導体チップを立体的に配置して使用することができ、限られた空間内に多数のチップを高密度配置することができる。

【0056】

請求項4の回路モジュールによれば、請求項1に係るフレキシブルな配線回路基板と、リジットな配線回路基板とを接続してなるので、フレキシブルな配線回路基板とリジットな配線回路基板を一体化して、例えばリジットな配線回路基板の電極をフレキシブルな配線回路基板によって引き出すというようなことが為し得る。

【0057】

請求項5の回路モジュールによれば、請求項1に係るフレキシブルな配線回路基板と、フレキシブルな配線回路基板とを接続してなるので、フレキシブルな配線回路基板同士を一体化した回路モジュールを提供することができる。

【0058】

請求項6の配線回路基板の製造方法によれば、金属層の表面にバンプを形成した基板を用意し、該基板の金属層のバンプ形成側の面にバンプより厚く層間絶縁膜を形成し、該層間絶縁膜を上記各バンプの頂面が露出するまで研磨し、該基板

の上記各バンプの露出する頂面上に半田ボールを形成するので、請求項 1 の配線回路基板を製造することができる。

【0059】

請求項 7 の配線回路基板の製造方法によれば、金属層の表面にバンプを形成した基板を用意し、該基板の金属層のバンプ形成側の面にバンプより厚く層間絶縁膜を形成し、該層間絶縁膜を上記各バンプの頂面が露出するまで研磨し、該基板の上記各バンプの露出する頂面上に半田ボールを形成し、該基板の上記層間絶縁膜の表面に金属層を形成し、該層間絶縁膜表面の金属層を選択的にエッチングすることにより配線層を形成し、上記各バンプの露出する頂面上に又は該バンプと接続された上記配線層上に半田ボールを形成したので、層間絶縁膜の両面に配線膜を有する配線回路基板を製造することができる。

【0060】

請求項 8 の配線回路基板の製造方法によれば、前記層間絶縁膜を形成する前に、各バンプを上から加圧して押し潰すことによりその頂面の径を大きくするので、半田ボールの各バンプへの接着強度を十分に強めることが容易に為しうる。

【0061】

請求項 9 の回路モジュールによれば、液晶装置の透明配線膜を、請求項 1 の配線回路基板を通じて引き出すようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明配線回路基板の第 1 の実施の形態を示す断面図である。

【図 2】

(A) ～ (D) は上記第 1 の実施の形態の製造方法の工程 (A) ～ (D) を順に示す断面図である。

【図 3】

(E) ～ (H) は上記第 1 の実施の形態の製造方法の工程 (E) ～ (H) を順に示す断面図である。

【図 4】

(A)、(B) は配線回路基板への半導体チップの各別の搭載例を示す断面図で

ある。

【図 5】

(A) ～ (E) は図 2 (A) ～ (D) 及び図 3 (E) ～ (H) に示した配線回路基板の製造方法の変形例の要部を工程順に示す断面図である。

【図 6】

本発明配線回路基板の第 2 の実施の形態を示す断面図である。

【図 7】

(A) ～ (D) は本発明配線回路基板の上記第 2 の実施の形態の製造方法を工程順に示す断面図である。

【図 8】

本発明配線回路基板の第 3 の実施の形態 2 b を示すものである。

【図 9】

(A) ～ (C) は本発明配線回路基板にバンプ非形成領域を設けてフレキシブルにし、そのフレキシブルにした部分にて曲折して使用した各別の使用例を示す断面図である。

【図 10】

本発明配線回路基板に別のフレキシブルな配線回路基板を接続することによって構成された本発明回路モジュールの別の実施の形態例を示す断面図である。

【図 11】

ガラス配線基板（リジット）に上記本発明配線回路基板を接続して構成した液晶装置を成す回路モジュールを示す断面図である。

【図 12】

従来例の配線回路基板を示す断面図である。

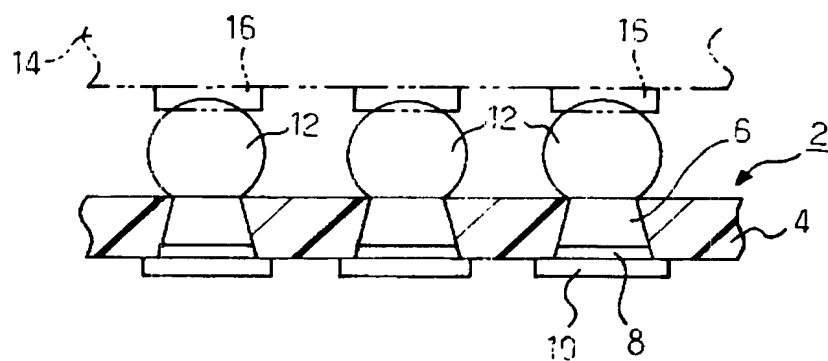
【符号の説明】

2、2 a、2 b・・・配線回路基板、4・・・層間絶縁膜、
6・・・バンプ、8・・・エッチングバリア層、
10、11・・・配線層、12・・・半田ボール、
14・・・プリント回路基板、
16・・・プリント回路基板の配線層、20・・・三層金属板、

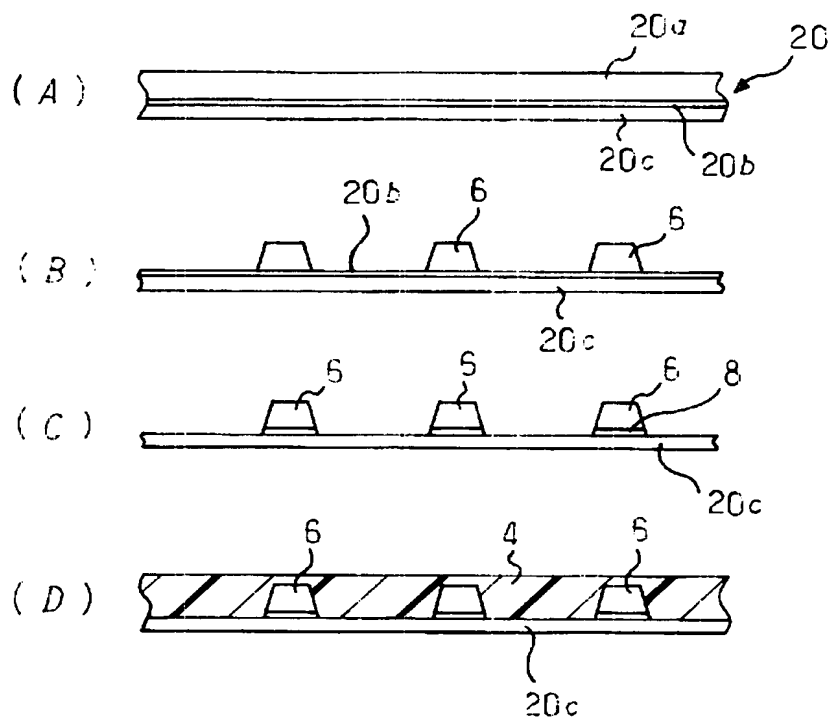
2 4 . . . 半導体チップ、 4 0 . . . バンプ非形成領域（曲折可能な領域）
4 2 . . . バンプ形成領域、 5 0 . . . フレキシブルな配線回路基板、
7 0 . . . 液晶装置、 7 2 . . . 透明基板、 7 4 . . . 透明配線膜。

【書類名】 図面

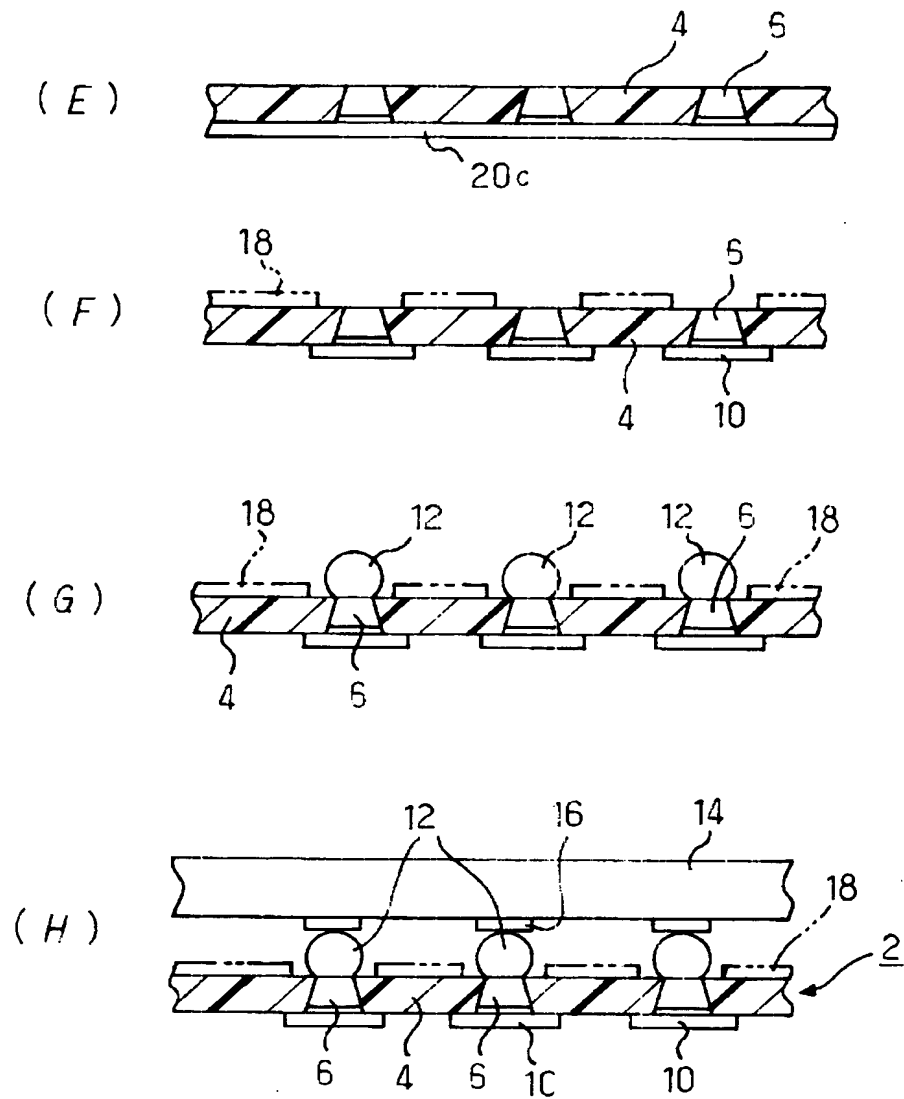
【図 1】



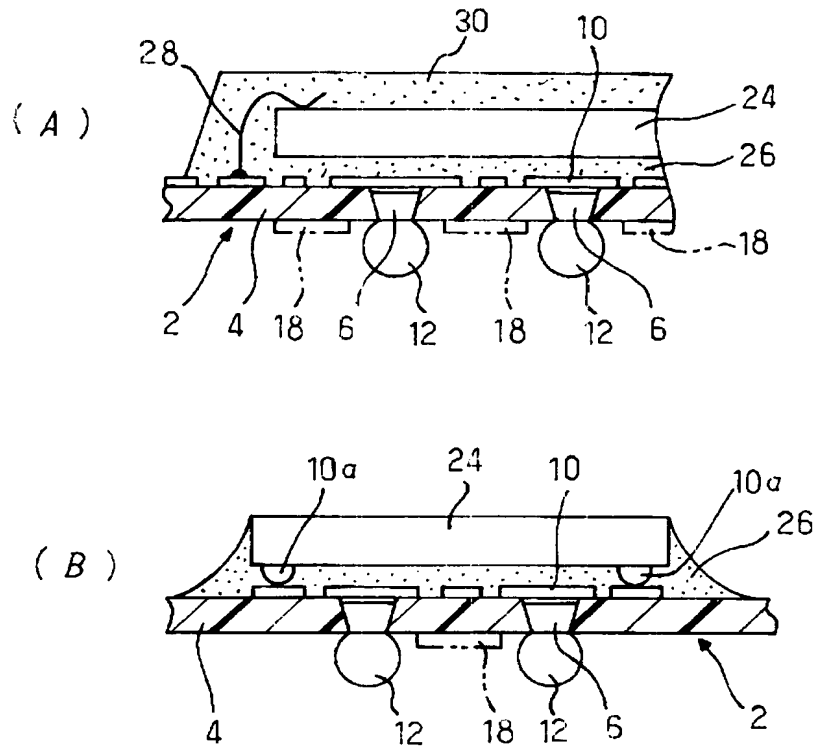
【図 2】



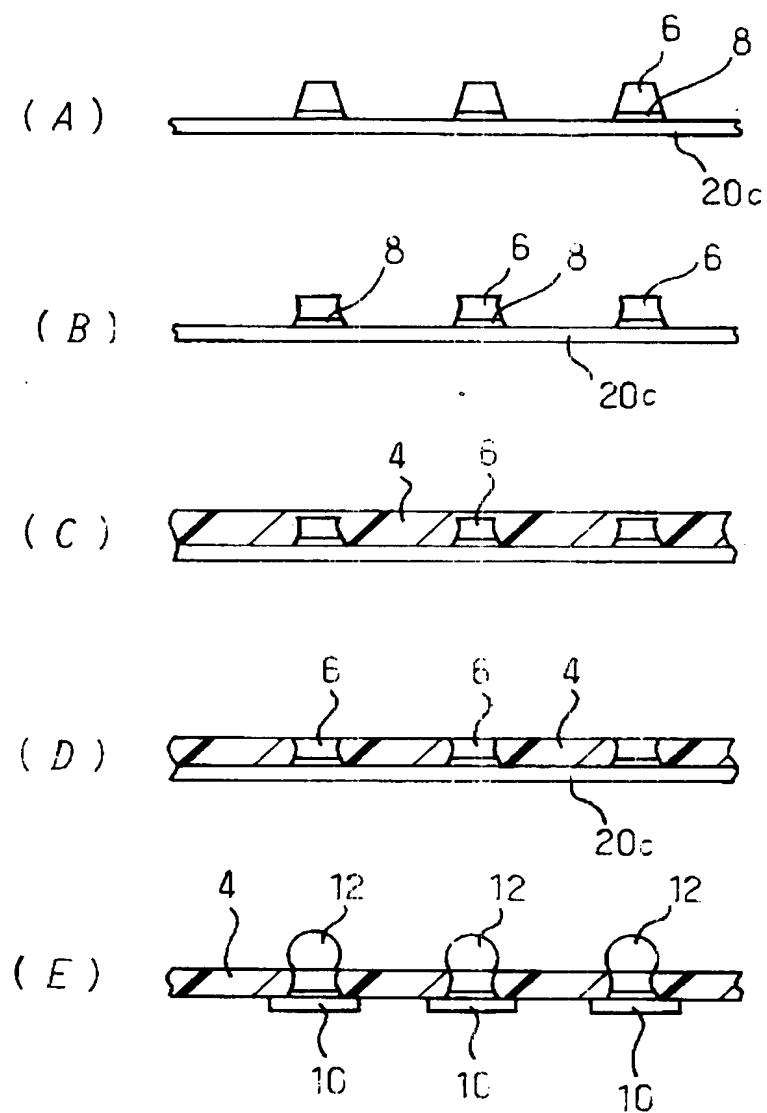
【図 3】



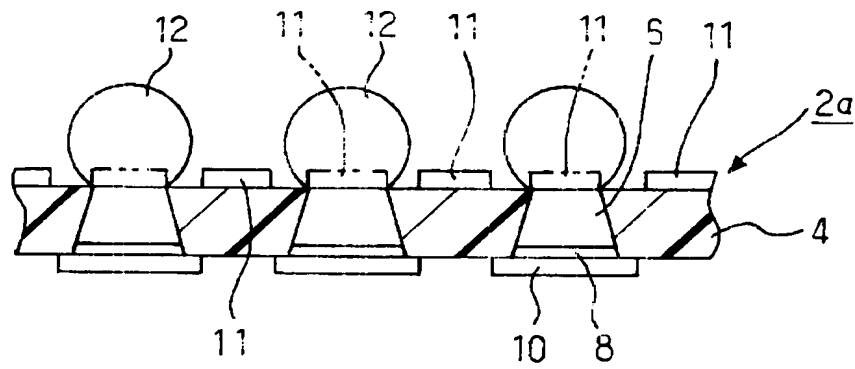
【図 4】



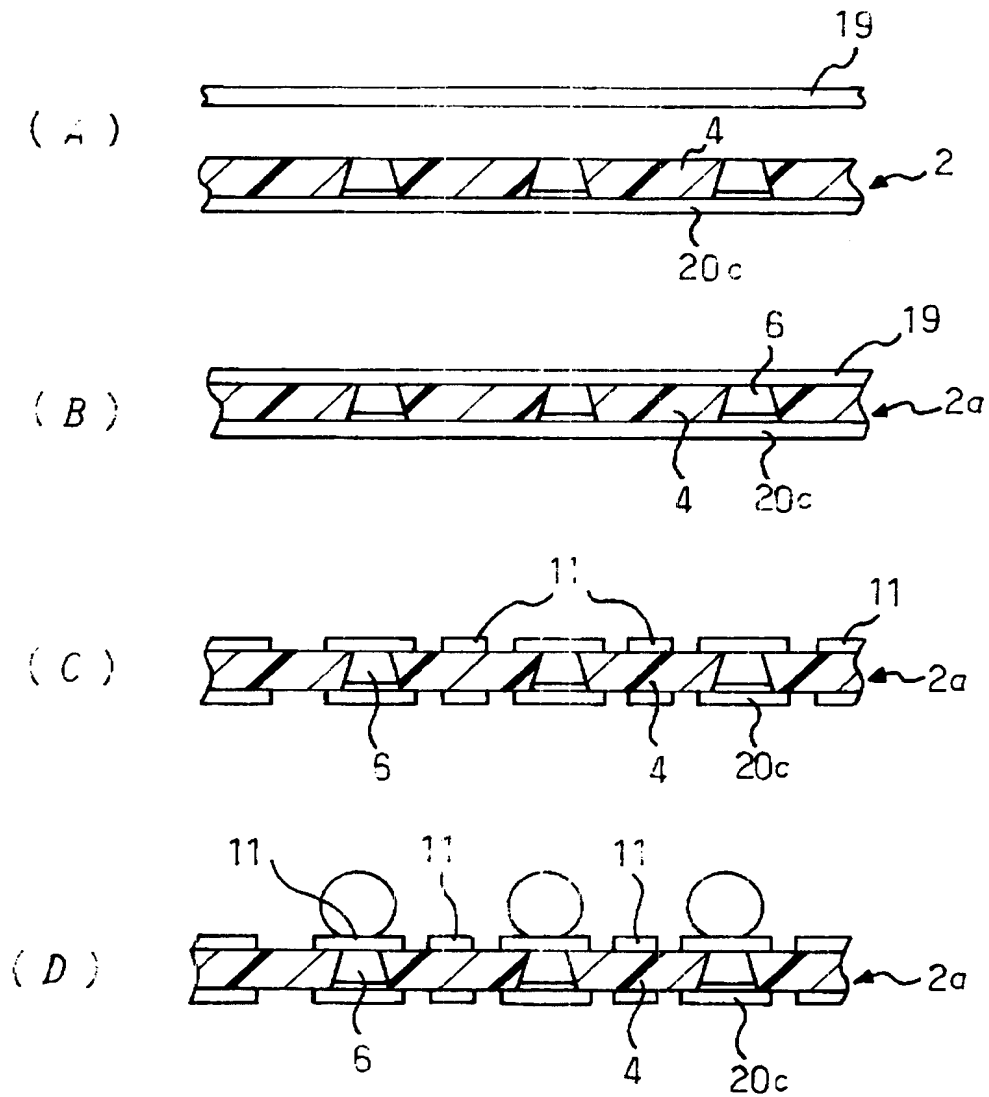
【図5】



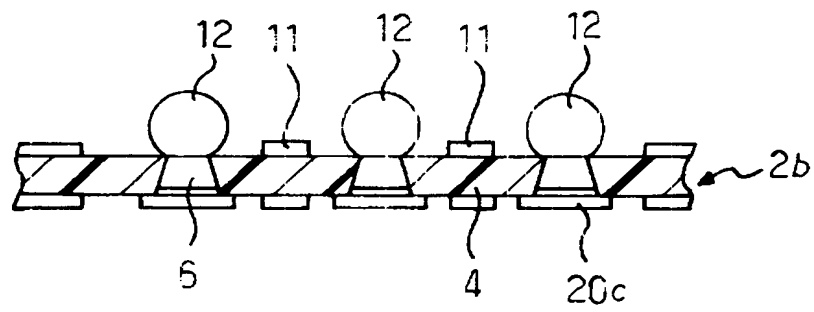
【図 6】



【図 7】

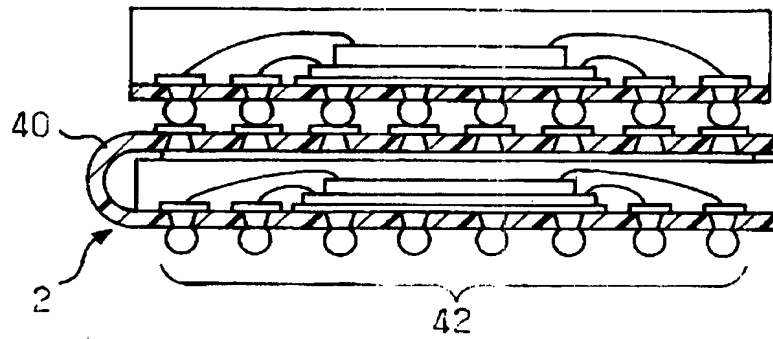


【図 8】

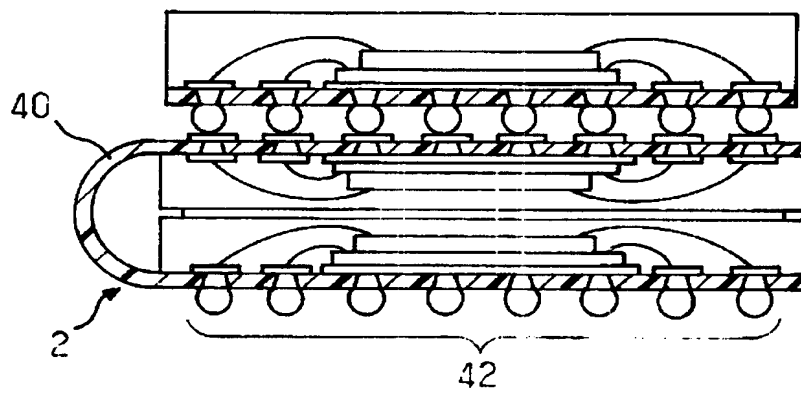


【図 9】

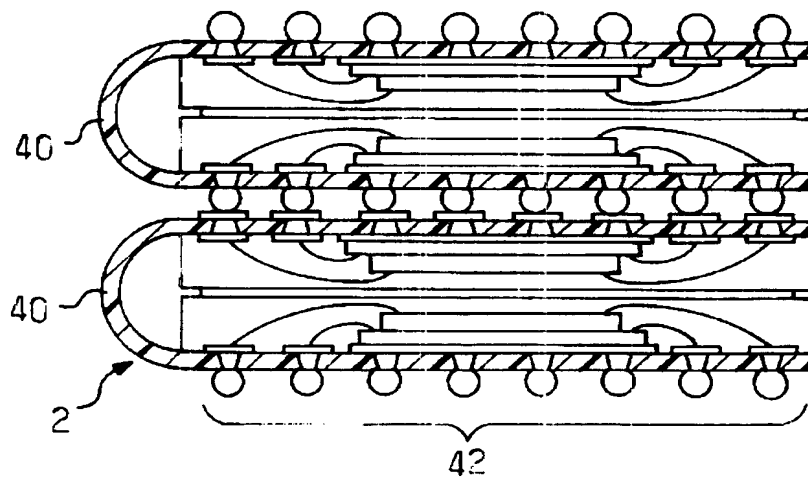
(A)



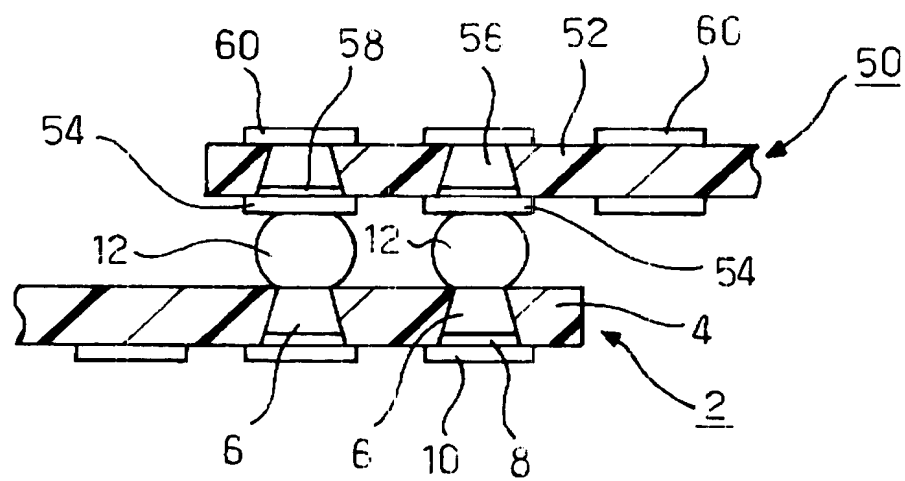
(B)



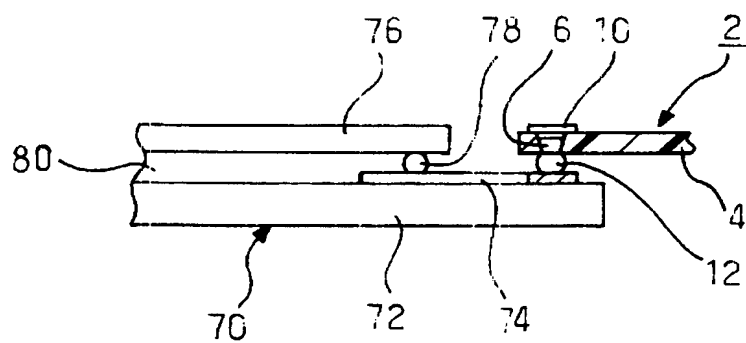
(C)



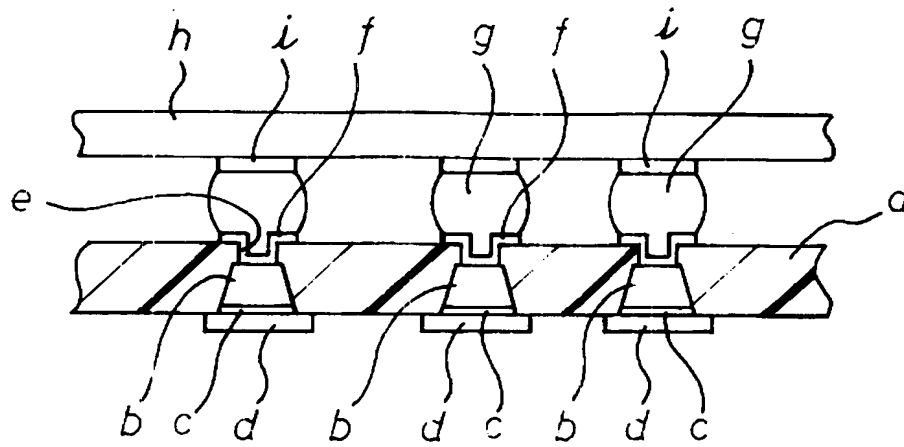
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 バンプ 6 を層間接続手段とする配線回路基板 2 のバンプ 6 と他の基板、例えばプリント回路基板 1 4 の配線層 1 6 等との間を接続する半田ボール 1 2 の形成に要する工程を少なくすることのでき、延いては配線回路基板 2 の低価格化を図る。

【解決手段】 配線層 1 0 の表面部に直接に又はエッチングバリア層 8 を介して複数のバンプ 6 を形成し、配線層 1 0 のバンプ形成面のバンプ 6 の形成されていない部分に層間絶縁膜 4 を形成し、バンプ 6 の頂面に直接に半田ボール 1 2 を形成してなる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 8 1 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 9 8 0 2 3 0 9 0]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 4 月 1 3 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都豊島区南大塚三丁目 3 2 番 1 号
氏 名	株式会社ノース